

엉덩관절모음과 플랭크운동이 보행에 미치는 영향

문 달 주¹⁾ 박 재 철
대구과학대학교 전남과학대학교

최 석 주
대구과학대학교

<요 약>

본 연구는 건강한 20대 남자 대학생 30명을 대상으로 플랭크운동과 탄력밴드에 의한 엉덩관절모음운동이 보행에 어떤 영향을 미치는지를 알아보고자 하는 것이다. 연구방법은 플랭크운동집단 10명, 양쪽 엉덩관절모음-플랭크운동군 10명, 한쪽 엉덩관절모음-플랭크운동군 10명을 30분씩, 주 3회, 총 6주로 진행하였다. 그 결과 분속수의 변화와 왼쪽다리의 한걸음길이, 오른쪽다리의 한걸음길이, 오른쪽 다리의 한걸음시간이 시기와 집단 간 상호작용에서 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 본 연구의 결론은 양쪽 엉덩관절의 모음에 대한 저항 운동이 일반적 플랭크운동과 한쪽 엉덩관절 모음보다 몸통의 자세불안정성을 더욱 증가시켜 보행 능력을 향상시키는 것으로 차후의 자세불안정성을 증대하는 다양한 운동프로그램 개발이 보행능력의 향상에 도움이 될 것으로 기대해본다.

주제어 : 플랭크운동, 엉덩관절모음근, 보행분석

1) 교신저자, mdjdj@hanmail.net

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

보행은 인체의 팔다리의 움직임의 일상적 활동 동안 무의식적 복잡한 행동으로 정의되며, 최소한의 에너지를 통한 무게중심의 이동으로 신경계 내에 감각 정보를 통합한 근육수축과 관절 운동을 조절하는 운동 명령이다(Abu-Faraj등, 2015). 또한 보행은 신경, 근육과 연관되고 운동조절을 비롯한 자세조절을 통하여 신체의 움직임을 정확하게 표현한다(Borghui등, 2008; Tsang등, 2018).

균형은 신체기능의 가장 중요한 지표로 몸통의 자세동요를 조절하여 넘어짐을 방지한다(Uzunkulaoglu등, 2019). 균형과 관련된 몸통안정화운동들은 코어운동으로 최근 많이 개발되어 사용되나 자세불량으로 인한 척추의 불안정성과 잘못된 식생활습관으로 인한 체중의 증가는 몸통을 지탱해주는 근력의 약화를 초래하고 보행 및 일상생활과 관련된 다양한 활동 시 넘어짐이 발생한다(kim등 2016; Nakai등, 2019).

또한, 신체하지와 관련된 몸통움직임의 부재나 결손은 코어근의 근력감소와 함께 동적 균형의 기능적 장애를 유발한다(Emami등, 2018; Nakagawa와 Petersen, 2018).

엉덩관절 근육들의 최적화된 기능은 직립자세의 유지와 보행이며, 일상생활 동작 시 하지에서 척추로의 힘 전달에 중요한 역할을 하고 요추골반영역과 골반사이에 요추-골반 복합체의 동적안정성을 제공한다(Tsang등, 2018).

보행분석은 생체공학, 정형외과, 물리 의학 및 재활, 신장학, 물리 치료, 스포츠 의학 등 다양한 분야에서 사용되고 있으며(Abu-Faraj등, 2015), 생체역학적 보행 속도의 증가는 사지의 이동유형과 속도, 힘, 운동 및 잠재적 에너지 주기, 표면과의 접촉(지면, 바닥 등)의 차이가 매개변수로 관찰되며 객관적 자료로 자세조절을

확인하는 데 매우 중요한 역할을 한다(Chakraborty 등, 2020).

최근의 보행연구는 런닝머신을 활용하여 실험적으로 안정된 환경을 제공하고 지면에서의 동적, 정적 보행분석에 대한 체계적 조사를 진행하여 높은 신뢰성을 가진다(Ardestani, 2016; García-Pinillos, 2019). 이러한 자세안정성에 대한 다양한 신체운동은 신체균형에 기초를 기반으로 한다(Liebenson, 2016).

그러나 현대과학과 기술의 비약적 발전에도 불구하고 보행에 대한 완전한 이해는 아직도 진행중에 있다(Abu-Faraj 등, 2015). 따라서 본 연구의 목적은 남자 대학생을 대상으로 플랭크운동과 동시에 탄력밴드를 이용한 한쪽 또는 양쪽 엉덩관절모음을 통한 등척성 운동을 하여 신체의 자세불안정성 유발이 보행에 어떤 영향을 미치는지를 알아보고자 하였다.

II. 이론적 배경

1. 플랭크운동와 코어근육

지난 수십 년 동안 코어근육에 관한 다양한 연구들이 진행되었는데 지지면이 불안정한 환경과 이에 따르는 근력강화를 통한 신체 안정화에 관한 균형증진이 보고되었다(Behm, 2006).

코어근육을 강화하는 플랭크운동은 몸통 근육의 적절한 조절을 통해 재교육되어(Yoon 등, 2018), 안정된 지면환경과 스위스 공을 통한 운동에서 불안정한 지면에서 실시할 수 있다(Liebenson, 2016). 그리고 다양한 지면에서 시행되는 플랭크운동(plank exercise)은 네발기기운동(bird dog exercise)과 함께 엎드린자세에서 허리신장운동과 시각적, 체성감각적운동들에 적용된다(kim 등 2016; Noh 등, 2019).

코어근육은 일상생활활동에서 신체를 안정화시키고 신체동요에 대한 체중의 적

절한 균형을 조절한다(Nakai등, 2019). 또한 코어근육의 강화는 배속빚근과 배가로근, 다열근, 배바깥빗근 그리고 내복사근의 근수축력의 향상으로 몸통안정화에 기여하는 바가 크다(kim등, 2016). 또한 몸통조절에서 다양하고 복합적인 운동은 신체의 기능적 능력을 향상시킨다(Noh등, 2019).

코어근육의 근력강화를 위한 플랭크운동은 지면이 안정된 환경에서 시행하거나 스위스 볼을 이용한 지면이 불안정한 환경에서 실시할 수 있으며 몸통의 안정화에 기인한다(Liebenson, 2016). 예측적 자세조절의 증가는 보행능력의 향상으로 이어져 코어근육의 활동과 균형조절의 중요한 목표가 된다(Nascimento등, 2015; Noh등, 2019; Washabaugh등, 2020).

이전의 연구들은 플랭크운동이 코어운동을 증가시키는 효과적인 프로그램으로 제안되어 왔으며 요추골반의 중립에서 프랭크운동을 수행할 때, 척추의 하중을 감소시킬 수 있다고 하였다(Kymaresan등, 2016; kim등, 2016).

하지만, 현재까지 어떤 연구도 등척성 엉덩관절의 회전을 이용한 정적운동 수행 중 보행분석을 시도하진 않았다(Nakai등, 2019). 또한 포괄적이고 객관적인 운동방법에서 보행에 대한 기능적 능력에 관한 연구들은 부족한 실정이다(Noh등, 2019).

III. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에 참여한 대상자는 남자 30명으로 집단에 대한 정보를 공개하지 않고 단일맹검법(single-blind test)에 의한 무작위실험을 진행하였다.

대상자는 양쪽 엉덩관절모음-플랭크운동군(Flank exercise group with bilateral

hip joint adduction) 10명, 한쪽 엉덩관절모음-플랭크운동군(Flank exercise group with unilateral hip joint adduction) 10명, 플랭크운동집단(Flank exercise group) 10명으로 나누어 실험에 참여하게 하였다.

연구에 참여를 동의한 자에 한하여 실험 전 연구에 대한 목적과 운동 방법을 설명하고 분류는 내·외과적 질환 및 근·골격계 질환이 없는 자 또한, 6개월 이상 정기적으로 운동하지 않는 자 그리고 보행에서 이상 보행이 발생하지 않는 자로 무작위 선정하였다. 대상자의 일반적 특성은 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 연구대상의 일반적 사항

실험집단	나이	신장	체중	체질량지수(Kg/m ²)
집단1 (10명)	21.7±1.41	177.9±4.20	83.9±13.18	26.5±4.19
집단2 (10명)	21.6±1.26	173.2±5.41	68.8±11.81	22.9±3.67
집단3 (10명)	22.3±1.63	175.7±5.71	75.6±16.33	24.3±4.45
p	.208	.598	.428	.472

집단1: 양쪽 엉덩관절모음-플랭크운동군, 집단2: 한쪽 엉덩관절모음-플랭크운동군, 집단3: 플랭크운동 *;p<.05

2. 측정항목 및 연구도구

플랭크 운동은 팔꿈관절과 어깨관절을 90도 굽힘을 하여 직각으로 유지하여 아래팔을 바닥에 지지하고 시선과 골반은 바닥에 발은 어깨 너비만큼 벌리며 운동 시작과 함께 골반을 몸통과 다리가 일직선이 되도록 중립자세를 유지하였다.

엉덩관절모음근의 저항은 탄력밴드를 사용하였고 고정된 기둥에 탄력밴드를 묶어 엉덩관절 모음근 저항과 플랭크 운동을 동시에 실시하였다. 양쪽 엉덩관절모음

음-플랭크운동군은 양쪽에 탄력밴드 그리고 한쪽 엉덩관절모음-플랭크운동군은 우세쪽 다리에만 탄력밴드를 적용하였다.

탄력밴드 장력은 안정시 30cm에서 운동시 60cm로 늘어났다. 운동은 30분으로 5분은 준비운동인 런닝머신에서 가벼운 걸기, 본 운동은 20분 적용으로 10초간 하고 10초 휴식을 1회로 하였고 6회 1세트로 총 10세트씩 하였다. 마무리 운동으로는 5분간 가볍게 스트레칭을 총 6주간 주 3회 실시하였다.

측정 방법은 대상자가 런닝머신에 섰을 때 정면에 기준점을 만들어 실험자 모두 그 기준점을 응시하도록 시선을 맞추었으며 트랜드밀 출발점도 동일하게 하기 위해 바닥면에도 표시점을 표기한 후 측정하였고 경사각도는 수평(0%)로 설정하였고 속도는 일반적 걸음걸이는 4km/h로 설정하였고 1분간 보행 패턴을 측정하였다.

이 연구에서 사용한 측정도구는 런닝머신(FDM-T system, zebris medical GMBH Germany)으로 보행분석이 가능한 발판 센서가 112cm × 49cm에 정확성 및 내구성이 높은 콘덴서 방식의 센서가 3,432개 내장되어 있으며, 샘플링 비율 (sampling rate)은 100Hz 빠른 표본 주파수를 사용하였고 측정된 자료는 WINFDM - T program을 통해 수집하였다.

3. 자료처리

자료분석은 SPSS ver 19.0의 통계프로그램을 사용하였고, 단일표본 Kolmogorov-smirnov검정을 사용하여 대상자의 일반적 특성에 대한 정규분포와 반복측정분산분석(Repeated measures ANOVA)을 통하여 정규분포를 이루는 측정항목의 차이를 알아보았다. 또한 Scheffe의 다중비교분석을 이용한 사후검정을 실시하고 유의수준은 0.05로 하였다.

IV. 연구결과

<표 IV-1> 보행의 변화

		실험 전	3주	6주	F		
					시간	집단	시간X 집단
분속수 (step/min)	집단1	80.8±12.54	80.8±10.68	82.0±10.15			
	집단2	78.6±6.67	77.1±7.10	79.6±5.96	2.064	.392	3.912*
	집단3	79.9±7.97	78.0±7.45	76.6±7.22			
한걸음너비 (cm)	집단1	12.90±3.21	12.30±3.09	11.80±3.08			
	집단2	11.60±3.56	11.20±3.42	10.90±3.14	.840	.396	1.062
	집단3	12.00±2.66	12.10±3.21	12.60±3.13			
왼쪽다리의 한발짝길이 (cm)	집단1	44.10±6.82	43.50±5.58	43.10±5.85			
	집단2	43.60±3.92	44.80±4.23	44.20±4.04	1.578	.038	3.335*
	집단3	42.70±4.92	42.70±4.92	43.80±5.05			
오른쪽다리의 한발짝길이 (cm)	집단1	44.30±7.93	44.70±6.16	43.70±5.61			
	집단2	43.70±3.88	44.60±3.50	43.20±2.78	1.638	.042	4.000*
	집단3	43.30±45.4	44.20±4.23	45.90±5.56			
왼쪽다리의 한발짝시간 (s)	집단1	0.76±0.13	0.76±0.13	0.75±0.10			
	집단2	0.75±0.05	0.76±0.05	0.76±0.05	.888	.392	3.912*
	집단3	0.75±0.07	0.76±0.07	0.78±0.10			
오른쪽다리의 한발짝시간 (s)	집단1	0.75±0.11	0.75±0.09	0.73±0.09			
	집단2	0.75±0.06	0.76±0.06	0.75±0.04	.280	.007	1.896
	집단3	0.74±0.08	0.75±0.08	0.78±0.10			

		실험 전	3주	6주	F		
					시간	집단	시간X 집단
왼쪽다리의 디딤기 (%)	집단1	67.62±1.94	67.38±1.73	67.55±1.43	.189	.275	1.220
	집단2	67.40±1.55	67.79±2.42	67.83±1.95			
	집단3	68.28±1.54	68.26±1.80	67.64±1.90			
오른쪽다리 디딤기 (%)	집단1	32.38±1.94	32.62±1.73	32.45±1.43	.567	.448	1.836
	집단2	32.60±1.55	32.21±2.42	32.17±1.95			
	집단3	31.62±1.41	31.44±1.76	32.36±1.90			
두다리의 지지기 (%)	집단1	33.98±3.39	33.67±3.13	33.87±2.91	.162	1.554	1.079
	집단2	34.44±3.73	35.40±3.88	34.89±3.93			
	집단3	36.37±2.13	36.19±2.60	36.25±2.65			

집단1: 양쪽 엉덩관절모음-플랭크운동군, 집단2: 한쪽 엉덩관절모음-플랭크운동군,
집단3: 플랭크운동 *: $p < .05$

본 연구의 결과로 분속수의 변화는 시기와 집단 간 상호작용에서 6주 후에 집단 1과 집단 3간에 유의한 차이가 있었고($p < .05$) 시기별, 집단 간 변화에서는 유의한 차이가 없었다($p > .05$).

양다리의 한발짝간격의 변화는 시기별, 시기와 집단 간 상호작용, 집단 간 변화에서 유의한 차이가 없었다($p > .05$).

왼쪽 다리의 한걸음길이의 변화는 시기와 집단 간 상호작용에서 6주 후에 집단 1과 집단 3간에 유의한 차이가 있었으나 시기별, 집단 간 변화에서는 유의한 차이가 없었다($p > .05$).

또한 오른쪽 다리의 한걸음길이 변화는 시기와 집단 간 상호작용에서 6주 후에 집단 1과 집단 3간에 유의한 차이가 있었으나 시기별, 집단 간 변화에서는 유의한 차이가 없었다($p > .05$).

왼쪽 다리의 한발짝시간의 변화는 시기별, 시기와 집단 간 상호작용에서 6주 후에 집단 1과 집단 3간에 유의한 차이가 있었다($p < .05$).

오른쪽 다리의 한발짝시간의 변화는 시기별, 집단 간 변화에서는 유의한 차이가 없었다($p > .05$).

양쪽 다리의 디딤기변화와 두다리지지기의 변화는 시기별, 시기와 집단 간 상호작용, 집단 간 변화에서 유의한 차이가 없었다($p > .05$).

V. 논의 및 결론

보행의 강도는 보행주기의 분속수로 추론되고(Anders등, 2019), 시간적 특성을 고려한 분속수와 보행률(steping rate)은 분당 걸음단위를 사용하였다(García-Pinillos, 2019).

Nascimento(2015)등은 뇌졸중 이후 환자를 대상으로 하는 문헌연구에서 분속수를 암시하는 보행훈련이 분속수와 보행속도, 보행길이 그리고 대칭성이 향상된다고 보고하였으며, 거동이 불편한 뇌졸중 환자들의 추천되는 보행훈련은 분속수를 암시하여 주 4회, 4주간 그리고 30분 정도를 제안하였다. 이 연구는 보행훈련이 분속수와 보행속도, 보행길이 그리고 양다리의 대칭성의 향상과 관련하여 본 연구의 분속수, 왼쪽다리의 한발짝길이, 오른쪽다리의 한발짝길이, 왼쪽다리의 한발짝시간의 연구결과와 일치한다.

또 다른 분속수(cadence)의 변화의 연구에서 Ambrus(2019)등은 파킨슨환자를 대상으로 지표면과 런닝머신을 각각 걷게 하여 한발짝길이와 분속수의 내부조절의 향상된 변화를 보고하였다. 이 연구는 보행훈련이 분속수의 내부조절 향상의 결과로서 한발짝길이의 향상과 관련하여 본 연구의 분속수, 왼쪽다리의 한발짝길이, 오른쪽다리의 한발짝길이, 왼쪽다리의 한발짝시간의 연구결과와 일치한다. 본

연구의 분속수의 변화는 시기와 집단 간 상호작용에서 6주 후에 집단 1과 집단 3 간에 유의한 차이가 있었다. 이것은 자세 불안정화로 인한 분속수의 신체 내부적 조절의 향상된 변화 즉, 몸통안정성의 향상과 몸통근육의 협응 그리고 신경순응에 의한 신체 내 물질대사의 증가가 코어근육의 활성화증가로 이어져 생체역학적 결과에 긍정적으로 영향을 주었다고 생각된다.

Stimpson(2018)등은 12명의 신경학적 결손이 없는 대상자에게 한걸음너비의 조정과 골반기계를 이용한 런닝머신 운동의 결과는 일반인들의 보행속도와 유사하다고 보고하였다. 이 연구는 보행훈련이 분속수의 향상과 관련하여 본 연구의 분속수, 왼쪽다리의 한발짝길이, 오른쪽다리의 한발짝길이, 왼쪽다리의 한발짝시간의 연구결과와 일치한다.

또한, Yamaguchi와 Masani(2019)는 20살에서 77살 노인에 이르기까지 직선보행 중 요구된 마찰계수에 대한 걸음길이 및 한걸음너비의 연령별 변화를 보고하였는데, 연령이 증가할수록 가로방향으로 넘어지는 경향이 높다는 것을 발견하고 가로방향으로 미끄럼 저항이 높은 신발을 권장하였다. 이 연구는 보행훈련이 넘어짐과 관련하여 본 연구의 왼쪽다리의 한발짝길이, 오른쪽다리의 한발짝길이, 왼쪽다리의 한발짝시간의 연구결과와 일치한다.

본 연구에서의 한걸음너비는 별다른 변화가 없었다. 이것은 보행에서 분속수가 사람마다 다른 실제 보행에 대한 일상생활의 분속수(Anders등, 2019)라고 해석된다. 만약 보행빈도가 일정한 박자로 형성된다면, 이 신호는 보행의 시간적 대칭성을 촉진시킬 것이고, 일정한 보행박자의 빈도수 증가로 인하여 분속수와 속도도 따라서 증가할 것(Nascimento등, 2015)이라고 생각된다.

Kwon(2017)등은 12명의 파킨슨병환자와 27명의 일반인을 상대로 느린 걸음걸이의 보상기전으로서, 분속수의 증가가 파킨슨환자의 보행역학에서 걸음걸이의 증가보다 더 중요하다는 것과 파킨슨환자의 느린보행이 축방향 증상 중 하나로 간주될 수 있고, 느린 걸음걸이의 보상기전으로서, 분속수의 증가가 파킨슨환자의

보행역학에서 걸음길이의 증가보다 더 중요하다는 것을 보고하였다. 이 연구는 파킨슨병환자의 보행훈련이 분속수의 향상과 관련하여 본 연구의 왼쪽다리의 한발짝길이, 오른쪽다리의 한발짝길이, 왼쪽다리의 한발짝시간의 연구결과와 일치한다.

Ardestani(2016)등은 52명의 건강한 성인을 대상으로 정상보행속도와 빠른보행속도를 통해 분속수와 걸음길이가 하지의 관절움직임에 주는 영향을 연구하여 분속수 및 걸음길이 등의 다양한 속도전략이 외부적 관절움직임에 주는 것은 개개인의 속도조절전략의 영향이라고 보고하였다. 이 연구는 건강한 성인을 대상으로 정상보행속도와 빠른보행속도를 통해 분속수와 걸음길이의 향상과 관련하여 왼쪽다리의 한발짝길이, 오른쪽다리의 한발짝길이, 왼쪽다리의 한발짝시간의 연구결과와 일치한다. 본 연구에서 왼쪽 및 오른쪽 걸음길이의 변화의 시기와 집단 간 상호작용에서 유의한 차이가 있었다. 이것은 양측다리의 분속수 및 걸음길이 조정의 증가를 하는 속도조절전략의 차이라고 해석된다.

Barr(2014)등은 31명의 다발성경화증환자들을 대상으로 6분 보행훈련을 실시한 결과 단순반응과 한발짝반응시간의 증가가 보행으로 의한 근피로도가 다리를 중앙으로 모으려는 힘의 약화로 이어지고 이는 이동시 움직임의 느려짐과 느린 보행으로 이어질 수 있음을 보고했다. 이 연구는 다발성경화증환자들을 대상으로 6분 보행훈련을 실시한 결과 단순반응과 한발짝반응시간의 증가가 본 연구의 왼쪽다리의 한발짝시간의 연구결과와 일치한다.

Barr(2017)등은 목근육긴장이상 환자를 대상으로 보행과 한발짝 반응시간과 균형의 장애에서를 연구하였는데 균형, 걸음길이, 한발짝 반응시간 등에서 시각적 결손과 넘어짐이 현저히 높은 공포를 유발하는 것은 본 연구의 분속수, 왼쪽 다리의 한걸음길이의 변화, 오른쪽 다리의 한걸음길이 변화, 왼쪽 다리의 한발짝시간의 변화의 연구결과와 일치한다.

본 연구에서 왼쪽 발 한발짝반응시간에 관한 유의한 차이가 없었으나, 오른쪽

발 한발짝반응시간의 변화는 시기와 집단 간 상호작용에서 유의한 차이가 있었다. 이것은 중추신경의 가역성으로 인한 흔적으로 인한 우세 발에서의 근육협응 그리고 신경순응으로 생각된다.

Gualdi,(2011)등은 뇌성마비 환자들에서 신경뿌리절제술을 시행하여 단기적 효과를 보았는데 강직의 감소와 관절가동범위증가, 대동작운동기능향상, 보행속도증가, 걸음길이 향상, 발목의 바닥쪽굽힘감소와 등쪽굽힘증가, 디딤기동안 뒷꿈치 닿기, 첨족의 부재 그리고 발목 힘의 증가를 보고하였다. 이 연구는 뇌성마비 환자들에서 신경뿌리절제술을 시행하여 강직의 감소와 관절가동범위증가, 대동작운동기능향상, 보행속도증가, 걸음길이 향상, 발목의 바닥쪽굽힘감소와 등쪽굽힘증가, 디딤기동안 뒷꿈치 닿기, 첨족의 부재 그리고 발목 힘의 증가를 연구하였는데 이것은 본 연구의 분속수, 왼쪽 다리의 한걸음길이의 변화, 오른쪽 다리의 한걸음길이 변화, 왼쪽 다리의 한발짝시간의 변화의 연구결과와 일치한다. 본 연구는 왼쪽, 오른쪽다리의 디딤기에서 유의한 차이가 없었다. 이것은 오른쪽다리의 디딤기의 변화가 몸통의 안정성에 직접적으로 관계되지 않는다고 볼 수 있다.

Tanimoto(2017)등은 11명의 골관절염환자를 대상으로 런닝머신에서 보행을 10분 동안 시행하여 내부센서로 측정된 흔들기 동안 하지의 운동학적 특성을 연구한 결과 흔들기 동안 신체사지의 조절은 손상과 장애의 정도와 관련이 있고, 무릎의 최대 각속도의 더 크고 더 많은 무작위적 변동성으로 인해 골관절염환자의 일상생활동작능력이 감소했음을 보고했다. 이 연구는 골관절염환자를 대상으로 런닝머신보행을 10분 동안 시행하여 흔들기 동안 하지의 운동학적 특성을 연구한 결과 흔들기 동안 신체사지의 조절은 손상과 장애의 정도와 관련, 무릎의 최대 각속도의 더 커짐 그리고 더 많은 무작위적 변동성으로 인해 골관절염환자의 일상생활동작능력이 감소가 본 연구의 비교한 분속수, 왼쪽 다리의 한걸음길이의 변화, 오른쪽 다리의 한걸음길이 변화, 왼쪽 다리의 한발짝시간의 변화의 연구결과와 일치한다. 본 연구의 왼쪽, 오른쪽 흔들기의 변화는 시기별, 시기와 집단 간

상호작용, 집단 간 변화에서 유의한 차이가 없었다. 이것은 더욱 강한 탄력밴드의 저항이나 몸통 불안정성을 증가하였다고 가정하면 다소 유의한 차이가 있었을 것이라고도 생각된다.

Sung(2018)은 77명의 골밀도가 낮은 건강한 노인을 대상으로 오른쪽 우세 다리로 걷는 동안 분속수와 보행속도, 걸음길이 그리고 양다리지지기의 시간을 측정하였는데 양다리지지기의 증가된 시간을 보고하였다. 이것은 긴 걸음길이와 우세 다리에서 체중부하 유형이 디딤기에서 비대칭적인 균형을 증가시킬 수 있고, 비우세 다리의 걸음길이를 증가시키기 위해 사용되는 보행의 수정 전략은 많은 기능적 대칭보행을 허용할 수 있다. 이 연구는 골밀도가 낮은 건강한 노인의 오른쪽 우세 다리로 걷는 동안 분속수와 보행속도, 걸음길이 그리고 양다리지지기의 시간을 측정, 양다리지지기의 증가된 시간이 본 연구의 왼쪽다리의 한발짝시간의 연구결과와 일치한다. 본 연구의 양다리지지기의 변화에서 시기별, 시기와 집단간 상호작용, 집단 간 변화는 유의한 차이가 없었다. 이것은 몸통의 불안정성이 양다리지지기에서 보행에 직접적 영향은 줄 수 없다고 생각된다.

분속수의 변화를 비롯한 왼쪽다리의 한걸음길이의 변화와 오른쪽다리의 한걸음길이 변화 그리고 오른쪽 다리의 한걸음시간의 변화는 시기는 집단간에 상호작용에서 유의한 차이가 있었으며, 집단별로는 양쪽 엉덩관절모음-플랭크운동군을 시작으로 한쪽 엉덩관절모음-플랭크운동군 그리고 일반적 플랭크 운동집단 순으로 유의 차이가 있었다. 따라서 몸통안정화운동을 효과적으로 시행하려면 양쪽 엉덩관절모음-플랭크운동군정성을 높여주는 운동이 코어근육 활성화를 유발하여 근육협응과 신경순응에 의해 보행기능에 향상과 넘어짐에 도움이 될 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로 비록 적은 대상자와 짧은 기간 그리고 건강한 일반인을 대상으로 하였다는 점에서 결론을 일반화하기에는 어려움이 있었다. 따라서 차후 연구에서는 실험기간과 대상자와 운동 방법의 다변화를 통한 질적 연구를 시도하

였으면 한다.

본 연구의 결론은 남자 대학생들의 양쪽 엉덩관절 모음저항이 일반적 플랭크운동이나 한쪽 엉덩관절모음의 저항보다 몸통의 불안정성을 더욱 가중시켜 대상자의 몸통안정화를 보다 강화하게 됨으로써 보행향상에 영향을 준다고 볼 수 있다.

참고문헌

- Abu-Faraj Ziad O. & Harris Gerald F. & Smith Peter A. et al(2015). *Human gait and clinical movement analysis*. Wiley Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering, 1-34.
- Ambrus, M. & Sanchez, J. A. & Fernandez-Del-Olmo, M.(2019). *Walking on a treadmill improves the stride length-cadence relationship in individuals with Parkinson's disease*. Gait Posture. 68, 136-140.
- Anders, Christoph. & Patenge, Steffen. & Sander, Klaus.(2019). *Systematic differences of gluteal muscle activation during overground and walking in healthy older adults*. J Electromyogr Kinesiol, 44, 56-63.
- Ardestani, Marzieh. M. & Ferrigno, Christopher. & Moazen, Mehran.(2016). *From normal to fast : Impact of cadence and on lower extremity joint moments*. Gait Posture, 118-125.
- Barr, Christopher. & McLoughlin, James. & Lord, Stephen. R.(2014). *Walking for six minutes increases both simple reaction and reaction in moderately disabled people with MultipleSclerosis*. Mult Scler Relat Disord, 3(4), 457-462.
- Barr, Christopher. & Barnard, Rhiannon. & Edwards, Lauren.(2017). *Impairments of balance, and gait in people with cervical dystonia*. Gait Posture, 55, 55-61.
- Behm, D. G. & Anderson, K. G.(2006). *The role of instability with resistance training*. JSCR, 20(3), 716-22.
- Borghuis, J. & Hof, AL. & Lemmink, K. A.(2008). *The importance of sensory-motor control in providing core stability*. Sports med, 38(11), 893-916.
- García-Pinillos, F. & Latorre-Román, PÁ. & Ramirez-Campillo, R.(2019). *Agreement between spatiotemporal parameters from a photoelectric system with different filter settings and high-speed video analysis during running on a treadmill at comfortable velocity*. J Biomech. 28.
- Chakraborty Saikat & Nandy Anup & Kesar Trisha M(2020). *Gait deficits and dynamic stability in children and adolescents with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis*. Clin Biomech, 71, 11-23.
- Gualdi, S. & Coluccini, M. & Carraro, E.(2011). *Short term outcome effects of selective dorsal rhizotomy in patients with cerebral palsy*. Gait Posture, 33(1), 21-22.

- Emami Farahnaz & Yoosefinejad Amin Kordi & Razeghi Mohsen(2018). *Correlations between geometry, pain intensity, functional disability and postural balance in patients with nonspecific mechanical low back pain*. Med Eng Phys, 60, 39-46.
- Kim, S. Y. & Kang, M. H. & Kim, E. R.(2016). *Comparison of emg activity on abdominal muscles during plank exercise with unilateral and bilateral additional isometric hip adduction*. J Electromyogr Kinesiol, 30, 9-14.
- Kwon, Kyum. Yil. & Lee, Hye. Mi. & Kang, Sung. Hoon.(2017) *Recuperation of slow in denovo Parkinson's disease is more closely associated with increased cadence, rather than with expanded*. Gait Posture, 58, 1-6.
- Kymaresan, A. & Anton, M. J.(2016). *Effect of core muscle exercise in improving reaching activities in participants with hemiplegia*. Int J Pharm Bio Sci, 7(3), 1096-104.
- Liebenson, C.(2016). *Plank to push-up*. J Bodyw Mov Ther, 20(4), 937-938.
- Nakagawa Theresa H. & Petersen Rafael S(2018). *Relationship of hip and ankle range of motion, muscle endurance with knee valgus and dynamic in males*. Phys Ther Sport, 34, 174-179.
- Nakai Yuki & Kawada Masayuki & Miyazaki Takasuke et al(2019). *Trunk muscle activity during trunk stabilizing exercise with isometric hip rotation using electromyography and ultrasound*. J Electromyogr Kinesiol, 49.
- Nascimento, Carla. Manuela. Crispim. & Pereira, Jessica. Rodrigues. & Andrade, Pires. de. Larissa.(2015). *Physical exercise improves peripheral BDNF levels and cognitive functions in mild cognitive impairment elderly with different BDNF Val66Met genotypes*. J Alzheimers Dis, 43(1), 81-91.
- Noh, H. J. & Lee, S. H. & Bang, D. H.(2019). *Three-dimensional balance training using visual feedback on balance and walking ability in subacute stroke patients: A single-blinded randomized controlled pilot trial*. J Stroke Cerebrovasc Dis. 28(4).
- Stimpson, Katy. H. & Heitkamp, Lauren. N. & Horne, Joscelyn. S.(2018). *Effects of speed on the -by- control of*. J Biomech, 68, 78-83.
- Sung, Paul. S.(2018). *Increased limb times during in right limb dominant healthy older adults with low bone density*. Gait & Posture, 63, 145-149.
- Tanimoto, K. & Takahashi, M. & Tokuda, K.(2017). *Lower limb kinematics during the*

- swing phase in patients with knee osteoarthritis measured using an inertial sensor. Gait Posture, 57, 236-240.*
- Tsang, Sharon. M. H. & So, Billy. C. L. & Lau, Rufina. W. L.(2018). *Effects of combining ergonomic interventions and motor control exercises on muscle activity and kinematics in people with workrelated neck - shoulder pain. Eur J Appl Physiol, 15.*
- Uzunkulaoglu, A. & Yildirim, İB. & Güneş, Aytakin, M.(2019). *Effect of flamingo exerises on balance in patients with balance impairment due to senile osteoarthritis. Arch Gerontol Geriatr, 81, 48-52.*
- Washabaugh Edward P. & Augenstein Thomas E. & Krishnan Chandramouli(2020). *Functional resistance training during walking: Mode of application differentially affects gait biomechanics and muscle activation patterns. Gait Posture, 75, 129-136.*
- Yamaguchi, Takeshi. & Masani, Kei.(2019). *Effects of age-related changes in length and on the required coefficient of friction during straight. Gait Posture, 69, 195-201.*
- Yoon Jeong-Oh & Kang Min-Hyeok & Kim Jun-Seok et al(2018). *Effect of modified bridge exercise on trunk muscle activity in healthy adults: a cross sectional study. Braz J Phys Ther, 22(2), 161-167.*

Abstract

Effect of the Hip Joint Adduction on Walking During the Plank Exercise

Dal Ju Mun
Daegu Science University

Jae Cheol Park
Chunnam Techno University

Seck Joo Choi
Daegu Science University

The purpose of this study is to see how the stability of posture due to elastic band during plank movement affects walking. Thirty healthy men in their 20s were given a total of 30 minutes of 10 general plank exercises, 10 plank exercises with two hip joints adduction, and 10 plank exercises with one hip joint adduction. The plank movement was conducted three times a week for a total of six weeks, with a five-minute warm-up. The results of this study are as follows: There was a significant difference between period and group interactions on cadence ($p<0.05$), with significant difference between the period and group between the left foot on stride length of the left side foot ($p<0.05$), with significant difference between the period and the period of the interaction between the right foot and the period on stride length of the right side foot ($p<0.05$), and a one-step change between the right foot and the military interaction on Step time of the right side foot ($p<0.05$). The conclusion of this study is that the resistance movement on the adduction of both hips increases the instability of the trunk over the normal plank movement and adduction of one hip, thereby enhancing walking ability along with the stability of the trunk.

Key words: *Plank Exercise, Hip Adductor Muscle, Gait Analysis*

논문투고일자: 2019.11.21.

논문심사일자: 2019.12.20.

게재확정일자: 2019.12.27.